BP-150E

THE MACDONALD ROYAL COMMISSION'S TECHNOLOGY AND INDUSTRIAL POLICY

Scott Tiffin

Science and Technology Division
Research Branch
Ottawa

16 May 1986

LIBRARY OF PARLIAMENT

BP-150E

THE MACDONALD ROYAL COMMISSION'S TECHNOLOGY AND INDUSTRIAL POLICY

Scott Tiffin

Science and Technology Division
Research Branch
Ottawa

16 May 1986

© Minister of Supply and Services Canada 1987

Cat. No. YM32-2/150E

ISBN 0-660-12441-6

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHEQUE DU PARLEMENT

TABLE OF CONTENTS

Page

INTRODUCTION 1

THE COMMISSION'S VIEW OF TECHNOLOGY 2

THE CLASH OF DIFFERENT SCHOOLS OF THOUGHT 7

FREE TRADE AND FREER MARKETS 12

A. Freer Markets 12

B. Free Trade With the USA 17

RECOMMENDATIONS 21

REFERENCES 24

CANADA

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

THE MACDONALD ROYAL COMMISSION'S TECHNOLOGY AND INDUSTRIAL POLICY

INTRODUCTION

The Macdonald Royal Commission (MRC) tells us that it has carried out "the most extensive research program in Canadian history".(1) The Commission's final Report, whose massive size indicates great breadth of investigation, and in many areas substantial depth, repeatedly makes general statements on the importance of technology. This paper will discuss how the Commission would have done well to analyze the specific ways in which technology will affect Canada's future economic development. In particular it will argue that the field of research and public policy dealing specifically with technology must be taken into account in such discussion and that the Commission's main recommendations on free trade and the primacy of market forces are not consistent with the general importance it has accorded to technology.

This paper undertakes to:

- show that the MRC accords great importance to technology in a general sense, but ought to have elaborated on the specific ways in which technology interacts with industry and trade;
- explain that the MRC Report presents a very selective industrial policy analysis and would have benefited from more adequate reference to another intellectual viewpoint called technology policy;
- discuss the analysis dealing with industry and trade that affects Canada's current position on these issues; and
- outline general recommendations arising from the technology policy viewpoint.

---

(1) Canada, Royal Commission on the Economic Union and Development Prospects for Canada, Donald S. Macdonald, Chairman, Report, Part I, Supply and Services, Ottawa, 1985, p. xx.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

THE COMMISSION'S VIEW OF TECHNOLOGY

The Commission Report stresses the fundamental importance of technology.

> We can be sure...that the rapid advance of science and technology is bringing about far-reaching changes which will require adjustments...in virtually all aspects of society.(1)

> The challenge posed by technology also has a global aspect - both economic and political - which will, of itself, force the rethinking of traditional solutions.(2)

> Advances in science and technology will clearly continue to shape our natural, human, economic and international environments.(3)

Such assertions have met with wide agreement. Technology has had, and will continue to have, enormous repercussions on our way of life.

The Commission realizes that technology is an important factor in direct economic competition among nations.

> Attention has turned more and more to technology's contribution to economic growth.(4)

> Many observers claim that Western societies are in the midst of a major and fundamental transition based on an increase in the pace of technological progress.(5)

> To an important extent, Canada's future trade performance will depend on our country's manufacturing performance... All this puts a premium on innovation, on the capacity to increase output rapidly, and on the ability to capture market share.(6)

---

(1) Ibid., p. 125.

(2) Ibid., p. 126.

(3) Ibid., p. 117.

(4) Ibid., p. 157.

(5) Ibid., p. 162.

(6) Ibid., p. 267.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

The Commission goes on to castigate the Soviet Union for a

> ...failure to become a technological society, despite its considerable progress towards becoming an industrial society. Continuing imports of required technology tend to perpetuate and exacerbate existing weaknesses in the domestic development of innovative technologies.(1)

After such forceful statements, one would expect that technology would be important throughout the whole Report, and a central factor in the sections dealing with economic growth, productivity and industrial development. The space devoted to an explicit examination of technology, however, comprises only some three dozen pages out of a total of almost two thousand in the whole Report.

Furthermore, the two main sections on technology (Knowledge Environment and Technological Progress) are isolated from the rest of the text instead of being tightly linked to the subsequent discussions of economic, political, social and environmental factors in Canada's future. In fact, the Commission seems to see technology as a rather disembodied, external factor, one which is largely unrelated in its development to daily political, social and economic events, something that is available off-the-shelf, when needed. The Commission emphasizes the impacts of technology on society in the broadest sense. It would have been useful, however, to see general pronouncements like "Technological progress is not a panacea for the world's problems"(2) placed within a context of detailed analysis and to have references made to the abundant literature dealing with these important questions.(3)

---

(1) Ibid., p. 183.

(2) Ibid., p. 197.

(3) See for example: Jacques Ellul, The Technological Society, Alfred Knopf, New York, 1964; Lewis Mumford, The Myth of the Machine, Harcourt, Brace, Jovanovich, New York, 1970; Herbert Marcuse, One-Dimensional Man, Beacon Press, Boston, 1964; Langdon Winner, Autonomous Technology, MIT Press, Cambridge, 1977; Denis Goulet, The Uncertain Choice, IDOC/North America Inc., New York, 1977.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

What the Commission has to say about the specific issues of technology and related industrial policy is sometimes at odds with the available evidence. For example, the Commissioners emphasize that there is little need to fear unemployment arising from technological change, though there is a body of evidence to suggest cause for concern about this.(1) Researchers using what has become known as Long Wave Theory have demonstrated a strong pattern of technologically-induced employment and unemployment. The Commissioners touch on this theory for other purposes but reject it as "exotic", though the "exotic" nature of Long Wave theory merely lies in the fact that it places technological change at the centre of economic development and uses much longer-term evidence from economic historians than is usual. Previous technological change mechanized farming, but the surplus labour was able to find employment in the expanding manufacturing sector and, more recently, in the service sector. But now, information and microelectronic technologies are increasing automation in both manufacturing and service sectors. Some theorists have suggested we may be headed for a future economy where machines do most of the work and only a small cadre of people is involved with research, production and services, leaving most unemployed -- at least, by present standards.(2) Will this scenario come to pass or will the new technologies stimulate new employment in new areas? The jury is still out on the question.

The Commissioners recommend that cost/benefit analysis be used to guide the allocation of R&D funding. As Norman Clark and many others have pointed out,(3) however, there is great difficulty in doing this because research depends on creativity. Research cannot be programmed,

---

(1) Roy Rothwell and Walter Zegveld, Reindustrialization and Technology, Longman, Harlow, 1985; Christopher Freeman, John Clark and Luc Soete, Unemployment and Technical Innovation, Frances Pinter, London, 1982; Frances Stewart, Technology and Underdevelopment, Macmillan, London, 1977.

(2) Larry Hirschhorn, Beyond Mechanization, MIT Press, Cambridge, 1984.

(3) Norman Clark, The Political Economy of Science & Technology, Basil Blackwell, Oxford, 1985.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

and the benefits from R&D are uncertain, long-term and dispersed. The Report neither refers to these well-known problems nor suggests how to overcome them.

The Report states that "little evidence links extensive foreign control and deficiencies in Canada's industrial performance".(1) Though the effect of foreign ownership is a highly contentious issue, there is a good deal of evidence to suggest a negative influence. For example, the Science Council concluded in its 1979 paper Forging the Links that extensive foreign ownership of our economy limits our technology capability and our resulting industrial performance.(2) It made a case that Canada has an unusual industrial structure which could be called "truncated"; it is characterized by a lack of R&D, engineering design, and export marketing capability, because it is so heavily made up of foreign-owned subsidiaries which carry out these higher functions at their home bases.

The Commissioners state that "Canada is a fully industrialized nation producing a wide range of manufactured goods".(3) In fact, this country produces predominantly low technology, mature manufactured goods and exports few of them. Excluding resource-related and automotive manufacturing, Canada ran a trade deficit of more than $22 billion in trade of manufactured goods in 1984.(4) Canada is predominantly a staples economy, an exporter of raw and semi-finished materials.

The Report supports the idea of improving government procurement policies for industrial development. This procurement is not linked to

---

(1) Macdonald (1985), Part II, p. 235.

(2) Canada, Science Council of Canada, Forging the Links: A Technology Policy for Canada, Ottawa, 1979.

(3) Macdonald (1985), Part I, p. 216.

(4) Canada, Statistics Canada, Technology and Trade Statistics: Part I, Ottawa, July 1985.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

supporting technological innovation, though Rothwell and Zegveld(1) have pointed out that procurement for industrial development is not the same as procurement for technological development. They use the example of the contrasting strategies of Britain and Norway in exploiting North Sea oil. It is generally concluded that the explicit Norwegian technology procurement policies were extremely important for its current world class industrial expertise in the offshore. General British industrial procurement policies did much less to build world-scale industrial capacity. Furthermore, the Commissioners do not link entrepreneurship to technological innovation, as if there were no difference between an entrepreneur setting up a homemade cookie business and one trying to manufacture home market Apple mini-computers!

To be fair, no issue as complex as the prospects for Canada's future economic performance could be tackled without some guesses and tentative interpretations. The Commission could, however, devote discussion to the subject of technology and its role in our economic future. What is technology? Why is it important? What would a coherent policy framework for technology look like? These questions are not touched upon in the Report.

The Commissioners are to be credited with broaching a discussion of technology in several places and for the recommendations they do make concerning the development, use and transfer of technology with a clear industrial focus in mind. Ideally, the Report would move from the general and rhetorical level to the specific policy level on this issue.

To illustrate, in the discussion of R&D in the chapter on industrial policy, the Commissioners state:

> ...the importance to economic growth of expenditures on R&D is hotly debated. The question of the appropriate public policy for a small country such as Canada... is even more controversial.(2)

---

(1) Rothwell and Zegveld (1985), p. 126.

(2) Macdonald (1985), Part II, p. 117.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

There is no elaboration of these crucial statements. The issues are simply left hanging.

Even though the Commissioners recognize the importance of technology, their comments are on the whole restricted to the traditional factors of economic policy analysis. A good example of this is their positive reference to a recent popular book, The Next American Frontier,(1) which makes a case for industrial renewal by limiting "paper entrepreneurship" (i.e., shuffling assets between corporations by takeovers) and by concentrating on precision engineering, custom design and manufacturing, and technology-intensive industry. This proposal has major implications for Canada. Are there adequate savings in the country for investment? Are patents too easy or too difficult to obtain? Are there sufficient engineers and scientists? Is skilled labour mobile? Is there an adequate technology information network available? A hundred questions suggest themselves, which the Report would have been wise to address. Instead, it discusses the merger question.

In their analysis of technology or economics, the Commissioners have not used all the available schools of thought that deal with the issue. Why has this happened?

THE CLASH OF DIFFERENT SCHOOLS OF THOUGHT

In order to understand why there seems to be so little consideration of technology at the detailed policy level, it is necessary to digress briefly. Researchers in social science tend to group themselves in various schools of thought which are often in serious conflict. Decision-makers, who must rely on expert advice, must be aware that so-called "scientific" experts may in fact be providing recommendations that another group of experts would claim to be erroneous.

---

(1) Robert Reich, The Next American Frontier, Times Books, New York, 1983.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

The reason for this is that scientific knowledge tends to advance in fits and starts, even revolutions, which will then be followed by long periods of quiescence, in which only minor evolutionary adjustments are made to the basic theoretical structure.

A major shift in the school of thought begins when it is first noticed that some research results cannot be explained within the existing theoretical structure.(1) Gradually enough evidence accumulates for the new data to begin to be perceived not as anomalous, but as indicating that the old theory is incomplete. Then a determined effort begins on the part of some investigators to develop a new theoretical structure consistent with all the evidence. Fierce intellectual battles ensue between proponents of the old and new schools until one theory eventually becomes generally accepted.

In the physical sciences, victories are usually clear-cut, but in the social sciences, evidence is never so clear, with the result that the old and new schools of thought often exist side by side, and gradually diverge into different areas of mutual incomprehensibility, for they are essentially speaking entirely different languages and dealing with entirely different concerns.

Just such a clash is taking place now between the dominant school of economics (which is neoclassical) and the technology policy school, over the role of technology in economic development. During the last few decades, researchers from various disciplines have begun to focus on the technology question. A field known as technology policy has coalesced from neoclassical economics, economic history, political economy, political science, history and philosophy of science, environmental impact science, business management, industrial engineering and systems theory. The literature in this new field has mushroomed as dozens of academic, professional and popular journals have been founded, university research

---

(1) Thomas Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press, Chicago, 1962.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

centres established and government science and technology ministries set up around the world.(1)

Neoclassical economics has generally treated technology as a "black box" or a "residual", the detailed nature of which is not only largely unknown, but also unknowable. There is also a great emphasis on quantification to fit abstract theoretical models. Elements that do not fit into theory, or cannot be measured, tend to be resisted.

Thus the MRC makes the following kinds of statement:

> While a number of authors have attempted to quantify the various sources of technical progress, the term continues to describe a residual category of economic developments about which we know relatively little.(2)

> A discussion of the evolution of industrial structure would obviously be incomplete without some analysis of changes in the extent, nature and sources of improvement in technology. Unfortunately, the process of technological change does not yield easily to such analysis. One approach, however, is to measure rates of growth in total factor productivity within various industries and to accept the result as the rate of technical advance. While there has been considerable progress in making such measurements, this approach has yet to convey much insight into the causes and nature of technical change.(3)

In earlier decades, neoclassical theory largely ignored technology, considering it as external to the economic system, but available off-the-shelf whenever needed, at virtually no cost. Its dominant view in recent years has shifted to conclude that technology is almost completely determined by economic events. The Macdonald Commission's view of technology as depicted earlier -- isolated from economic events, hardware-oriented, relatively uninteresting compared to capital, labour, resource

---

(1) See Scott Tiffin, "Technology Policy Centre", Policy Options, Vol. 5, No. 6, 1985, p. 52-54 for a discussion of this.

(2) Macdonald (1985), Part III, p. 89.

(3) Ibid.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

and trade considerations, but in a general sense, very important -- reflects the Commission's acceptance of the neoclassical point of view.

Technology policy is an interdisciplinary field, with no unifying theory and single methodological approach. It tends to be empirical, relying on case studies and direct observation. The concerns of technology policy join with economics in the area of industrial policy, competitive strategies of the firm and in the allocation of resources to R&D. There may be a tendency for technology policy to promote more interventionist policies -- at least in medium-sized industrial states like Canada -- in contrast to the recent conservative drift of many neoclassical economists to fundamentals of free trade and unfettered markets. The reason for this has to do with the fact that technology is a man-made phenomenon. It is not a static factor of production, but one which can be modified quickly and radically. Neoclassical trade theory, in contrast, considers comparative advantages among nations to be founded on factors that are static, or change only slowly, like forest or mineral resources.

In economists' language, technological change allows the artificial creation of comparative advantages which have the potential of producing major changes in worldwide industrial and trading patterns. The Swiss watch industry, for example, was almost destroyed in a few years by the Japanese innovation of digital electronic watches. Technological change has always worked in this way, but in the last few decades, interest in it has become so intense worldwide that its development has been speeded up, its economic impact broadened, and its diffusion made more complete. Technology has become a powerful factor by itself in changing comparative advantages and one which governments have a chance to manipulate by putting resources into scientific education and R&D, and supporting industrial demand for innovations.

Because of this change, one could say that some of the ground rules for economic analysis of trade and economic growth have shifted. They point, for the present at least, towards a potential for greater government involvement in certain national economic areas. In his book, How Ottawa Decides, French(1) points out that there has been a fierce partisan

(1) Richard French, How Ottawa Decides, James Lorimer & Co., Toronto, 1984.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

struggle in federal policy circles over the issue of government involvement with industrial policy since the beginning of the Trudeau era. As a result, the intellectual debate has become ideologically polarized, and the issues have regrettably been obscured. Witness, for instance, the vitriolic exchange over technology and industry policy in the pages of Policy Options, between Longo and Forward (for the technology school) and Watson (as an extreme partisan of the neoclassical school).(1)

It is important to note that on the level of theory, there is no intrinsic conflict between the two schools of thought; technology policy is not concerned per se with neoclassical methodology and theory. Rather, it is a new concern which opens up a fresh dimension of possibilities for extending theory, improving industrial competitiveness and developing appropriate public policy.

The Commission has avoided discussion of technology policy despite claiming that "determined efforts were made to foster cross-disciplinary thinking". This can be seen by comparing the Report's treatment of two public federal agencies. The Science Council of Canada and the Economic Council of Canada were created to give advice on policy matters relating to industry, technology and the economy (among other things). The Economic Council has tended to advocate free trade and letting market forces work freely; the Science Council, not the only advocate of technology policy but certainly the major one outside the federal government, has tended to advocate selective intervention and protection by government to foster competitive, technology-based industries. While the Economic Council is cited frequently in MRC, reference is made to the Science Council of Canada only twice, both times in regard to fairly minor details which supported the Commission's viewpoint.

---

(1) Frank Longo and William Forward, "Industrial Anti-Policy", Policy Options, Vol. 5, No. 3, 1984, p. 59-60; William Watson, "Freshening the Debate", Policy Options, Vol. 5, No. 3, 1984, p. 54-59.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

FREE TRADE AND FREER MARKETS

The Report's limited attention to the importance and dynamics of technology will be shown here to have spilled over to industrial policy, with the result that its main recommendations on free trade and freer markets need to be re-examined.

A. Freer Markets

What the Commissioners mean by a move to a "more market-oriented industrial policy"(1) is not clear. As several commentators have pointed out, Canada has not had an explicit industrial policy for decades but has relied on incremental, reactive policies, thus forcing the provinces to take independent action on their own industrial policies.(2) While the Commissioners state "Canada has relied on intervention too often, too extensively, and in too ad hoc a fashion"(3) to bolster the recommendation that there should be less government involvement, one could equally well argue that the ad hoc nature of such involvement is the fundamental problem, not government involvement per se.

Of course there are limits to the effectiveness of government intervention in industrial development, particularly at the federal level in Canada where differences in regional interests can be strong, but the Commissioners present no analysis of this issue, though stating as their opinion:

> We argue that a highly interventionist industrial policy should be considered only if the world becomes a much darker place than we expect it to be in the future. Otherwise, an industrial policy emphasizing efficiency and excellence is most likely to contribute to Canada's overall goals.(4)

---

(1) Macdonald (1985), Part III, p. 381.

(2) Glen Williams, Not for Export, McClelland and Stewart, Toronto, 1983; Michael Jenkin, The Challenge of Diversity, Science Council of Canada, Ottawa, 1983.

(3) Macdonald (1985), Part VI, p. 425.

(4) Ibid., Part I, p. 272.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Another reason the matter of freer markets is not clear is simply that key aspects of "targeting" and "picking winners", which the Commission is against, are never defined. The whole validity of their argument turns on exactly what is meant by these crucial terms. The Report notes that governments have not succeeded, on balance, at targeting industrial growth, but puts forward little evidence for this statement. For example, the Commission's claim that industrial targeting in Japan has not succeeded would be contested by other qualified observers. As Charles McMillan says:

> Probably no single factor explains the continuing success of Japan's industrial system as the management of knowledge and technology...
>
> Yet for all the success of Japan's technological achievements, there is no doubting the myopia of the United States in the area of technological trade.(1)

This is the essence of the clash of different schools of thought; proponents of the existing economic system simply do not "see" the fundamental change that has occurred to trade and production.

The whole question of targeting, strategies, niches, intervention and markets deserves a much more thorough investigation than the MRC has given it in the final Report. The complexity of the issues militates against any uniform or simplistic solution. At one point (Part III, p. 183), the Report quotes a study by Richard Nelson to support its case for freer markets. However, a closer look at some of Nelson's other works(2) yields quite a different picture from the one the Commission wishes to portray. Nelson argues that technology should be treated as a key factor driving the capitalist engine, and that it can be controlled in certain ways if one understands the nature of its development. Nelson's conclusion is that public policy should not embark upon a narrow, single-minded pursuit of

---

(1) Charles McMillan, The Japanese Industrial System, de Gruyter, Berlin, 1984, p. 93.

(2) Richard Nelson and Stanley Winter, An Evolutionary Theory of Economic Change, Harvard University Press, Cambridge, 1982.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

efficiency in markets, but should instead favour a more pluralistic stance of treating every technology case on its own merits. In another study, on the high technology policies of five major countries,(1) Nelson concludes explicitly that targeted policies have been extremely successful in helping nations catch up to the leaders. For the most advanced technologies, though, the situation is not clear. Depending on the particular technology, the industrial, economic and political contexts, intervention may indeed be less successful and even counterproductive. Nelson points out there are some situations where targeting has been a total failure at advancing high technology industries, but there are other cases where it has been successful. It is important to note that he supports government protection for home markets to allow new companies to grow to international scale. His key point is that the technology and economic factors must be considered hand-in-hand; policies for one without the other will not be likely to lead to any improvement.

Nelson's view of technology also suggests that different strategic opportunities are available to us. Canada need not blindly try to imitate Japanese high-technology, mass market industry. We may be more successful in certain areas by consciously staying away from the cutting edge of technology and profiting by good design, as Swedes do for furniture and Italians for ski-boots.(2)

The MRC states:

> It is probably true that most Canadian economists have doubts about the ability of governments [author's emphasis] to pick potential winners and to help them gain a comparative advantage on the international stage.(3)

---

(1) Richard Nelson, High-Technology Policies: A Five-Nation Comparison, American Enterprise Institute for Public Policy Research, Washington, 1984.

(2) The analytical framework for this strategy is developed by Maximo Halty-Carerre, Technological Development Strategies for Developing Countries, Institute for Research on Public Policy, Montreal, 1979.

(3) Macdonald (1985), Part III, p. 182.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Perhaps, however, government could work more closely with industry and researchers so that it may be advised on how to pick technological and industrial areas with broad potential for future development, to which government can then direct appropriate support. The "winner" could be a field of basic science (like genetics) a generic technology (recombinant DNA) an industrial sector (pulp and paper) or a specific firm (such as Northern Telecom). Shepherd has pointed out(1) that Canada already has many such specifically favoured firms (Spar, CAE, Dome, NOVA) as do other countries (e.g., Japan with Nippon Electric, France with Dassault, Sweden with Saab). Some of these are extremely successful.

The Commissioners continue the previous quotation, adding:

> If all countries were to pursue this strategy, the benefits to each nation would, on average, simply match the costs of entering the game.(2)

Of course a zero sum situation like this where none of the players can gain in the long run is theoretically possible, but the practical realities could be vastly different. Witness one example with severe negative consequences to Canada's trade balance. Sweden exports significant quantities of mining and forest machinery all over the world. Sweden has had a long history of close private-public cooperation to promote a national export capacity in mining and forest machinery, continually upgrading the technology content. Canada has historically chosen to support low cost import of such machinery to encourage maximum exports of the raw materials. Canada has never retaliated in kind against this Swedish government industrial targeting, but continues to expand its Swedish imports. In 1984, Sweden exported roughly four times as much in fabricated materials and end-products to Canada as Canada did to Sweden.(3)

---

(1) John Shepherd, "Hidden Crown Corporations: The Private Corporation as a Chosen Instrument", in Remixing the Economy, Tom Kierans (ed.), Institute for Research on Public Policy, Halifax, 1986, p. 23-26.

(2) Macdonald (1985), Part III, p. 182.

(3) Anders Sandberg, A Study of Swedish Technology Policies Promoting Development of Industries Linked to Mine and Forest Exploitation, Ministry of State for Science and Technology, Ottawa, 1986.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Reliance on market forces alone is not likely to correct this situation. While the MRC advocates free trade with the USA and the freer play of market forces, most of the OECD countries are moving towards more intensive planning for technology and industrial development. A recent OECD report on the technology policies of member states(1) is illuminating; it does not recommend any particular actions, but merely reports on existing government policies in respect to technology and innovation. Compare them to the recommendations in the MRC Report.

> Governments...are broadening their policy portfolios to include more indirect assistance to industry, primarily in the forms of tax credits and incentives. A second direction is greater aid for innovation activities downstream from R&D, particularly for applications of the new technologies in manufacturing.(2)
>
> Regional development has become a prime target, with emphasis on the application of advanced technologies to old industries...the creation of high technology firms ...the development of science parks and the provision of technical advisory services.(3)
>
> High technologies...are clearly the main objective of present policy. Governments are increasingly involved in planning, financing and managing large programmes in promising technologies. The extent of the involvement is unprecedented in several OECD countries, extending to many governments which normally have a non-interventionist stance.(4)
>
> Government measures are being extended beyond support for R&D and innovation to include applications, diffusion and commercialization. This trend is likely to spread widely as countries seek to upgrade their technology base and to apply the technologies in other parts of their economy.(5)

---

(1) Robert Brainard and John Madden, Science and Technology Policy Outlook, OECD, Paris, 1985.

(2) Ibid., p. 11.

(3) Ibid.

(4) Ibid.

(5) Ibid.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

> Governments are using several other measures to aid their high technology sectors. These include government procurement policies that give preference to domestic products such as computers and telecommunications; relaxation of regulations to permit collaboration among high-technology firms; setting of technical standards which favour the products of domestic firms such as advanced ground transportation systems; and export credits to industries such as aircraft and nuclear energy.(1)
>
> Collectively, these policies and practices can be viewed as a kind of "technological nationalism" which substitutes competition between countries for competition between companies.(2)
>
> Some countries may have little recourse but to turn to government-led programmes which marshal their limited capabilities and resources and focus them on technological targets.(3)

B. Free Trade With the USA

The situation with respect to free trade with the USA is somewhat different from that with respect to freer markets. Whereas the technology policy school clearly tends to a more interventionist approach on behalf of government, it has less to say specifically about free trade. There is a tendency towards recommendations supporting government procurement for innovation, making venture capital more available for technical entrepreneurs and protecting technology-based "infant industries". The MRC recommends all these points itself, although it does not tie them specifically to technology.

The technology policy school would consider that the MRC has put too much emphasis on trade and too little on industry. Such an emphasis reflects our current status as a nation with a small industrial base relying on exports of raw materials. It is a status which can be justified within the neoclassical school of economics if one assumes our comparative

---

(1) Ibid., p. 12.

(2) Ibid.

(3) Ibid.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

advantages are more or less fixed. However, those advocating a technology policy are clearly dissatisfied with this proposal, claiming it presents Canadians with a declining standard of living, increased unemployment and limited options for personal development. They would try to use technology to change the comparative advantages and as a tool to move into higher value-added industrial production, which undergoes less trade fluctuation on international markets. This is the explicit strategy used by countries like Japan, Sweden and Korea.

By not examining industrial production sufficiently, the MRC has not taken into account some aspects of scale of production which affect the free trade issue. There is no denying that mass markets have been crucial to much industrial development and successful technological innovation. However, this situation is not static as some new production technologies promise significant cost reductions at smaller output levels. These technologies are generally referred to as FMS, for flexible manufacturing systems. Mass production of some of the kinds of high technology goods, like machine tools and consulting engineering services, which Reich recommends in The Next American Frontier,(1) does not occur as they are so specialized. Export markets are needed, yes, but tariffs for such knowledge-intensive, high value-added products are not necessarily the major problems they face.

The Commission recommends free trade although little is known about what free trade would do to Canada's technology-intensive goods and service industries. There are few studies of Canada's trade in technology-intensive goods and no serious ones of the country's technology-intensive service sector. To fill such gaps, MOSST has mounted research in both areas and the Science Council has set up a Task Force on Free Trade. This sort of work ought to be considered by the free trade negotiating team as soon as it is available.

There are obvious dangers in linking ourselves too closely with any one industrial system. The MRC seems to prefer many actors in the

---

(1) Reich (1983).

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

private sector making choices on the future to one federal government doing so; why does the same principle of strength from a diversity of options not hold for the trade question as well? Choosing the U.S. as a free trade partner will inevitably affect our patterns of technological and industrial development. Several decades ago, the U.S. was undisputedly the world's technological leader. Now this is not the case; other nations have taken the lead in many areas. We must examine these technology trends and their implications more closely.

It may be difficult to harmonize our existing programs for support of technological development, such as the National Research Council's Industrial Research Assistance Program (IRAP), with those of the Americans, who may claim that subsidy programs like IRAP represent unfair practices which must be abandoned. The U.S. tends to rely less on such R&D subsidy programs and more on extensive defence and aerospace contracting for government support of technology development.(1) Such programs are of limited utility for Canada because its defence industries and home market are so much smaller, and our whole industrial structure is different and so limited.

Canada has already experienced several examples of (more or less) free trade in technology-intensive industries, autos, defence and agricultural machinery. There has been very little study of the impact of free trade on the technological capacity of these industries. The technological capacity is an important factor because it allows the industry to restructure its products and processes in the face of severe and sudden external events, like the steep increase in oil prices in the 1970s and the invasion of superior Japanese auto imports. What few studies exist suggest it is vital to consider the technology factor explicitly. A Science Council study of the auto industry(2) suggests that as a result of the Auto Pact, Canada lost all the independent R&D and design engineering capacity it

---

(1) The extent of U.S. Defence R&D involvement is shown by Franklin Long, "Government Dollars for University Research", Bulletin of the Atomic Scientists, Vol. 42, No. 3, 1986, p. 45-50.

(2) N.B. MacDonald, Canadian Automobile Industry, Science Council of Canada, Ottawa, March 1980.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

once had, as these functions were centralized in the U.S. Although Canada is a major assembler of autos, it has no independent design capacity, and must rely totally on the U.S. to redesign our cars to meet the Japanese challenge. A report on the technology aspects of the Defence Production Sharing Agreement(1) shows a widening trade deficit in technology-intensive goods, currently at a cumulative $1.6 billion, with the U.S. In contrast, Canada's defence equipment trade with European NATO countries and Third World, for which no special trade agreements exist, shows a cumulative surplus of $2.6 billion.

Free trade by itself is neither likely to cure all of the problems with Canada's technology-intensive industries nor create new ones. One can only hope that the negotiating team will take into account unsung technology-intensive industries like consulting engineering (where Canadian firms are first, second and fourth largest in the world) and not trade them off against short-term gains, say, in lumber exports where a larger political constituency exists. The Report states:

> ...One means of speeding up the process [of technology diffusion] is to provide the spur of liberalized trade... In addition, minimizing barriers to the flow of direct investment would also encourage early Canadian adoption of new technology.(2)

These are definitely possibilities; so are the exactly opposite courses of maximizing protectionism for a home market and erecting barriers to foreign investment. Japan is well known for this. Sweden used protectionist measures as well, to make equally impressive technological and industrial advances which have far outstripped Canada's in some areas. Sandberg demonstrates how Sweden's prohibition of foreigners owning mining properties led to a determined national response to build up a fully integrated mining, equipment and service industry which now exports its expertise world-wide.(3) Some kinds of protection policies can be crucial for technological and industrial development. It all depends on what other policy, cultural and economic factors come into play.

---

(1) Canada, Ministry of State for Science and Technology, Canada's Defence Industry and Technology, Ottawa, 3 October 1985.

(2) Macdonald (1985), Part II, p. 205.

(3) Sandberg (1986).

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

RECOMMENDATIONS

The debate over the Macdonald Commission's work is continuing. The free trade recommendation has become an active policy option and the recommendation for government to rely more on market forces is finding expression in the Nielsen Task Force. The positions taken by the MRC on Canada's future prospects for economic development need to be examined with reference to the technology school of thought in order to arrive at more balanced recommendations.

A careful study of the positions advocated by the technology policy school will show few irreconcilable differences between them and the recommendations of the MRC. Since the Report itself suggests (Part VI, p. 425) that different national approaches to industrial policy should be monitored to discover their applicability to Canada, enhancement of the original recommendations should be possible if a good debate takes place. While the Report uses the rhetoric of a strong free market position, it actually admits to many interventions which overlap those advocated by the technology policy school. For example, the Science Council's latest book on industrial policy focuses on the need for exports, competitiveness, international rules of conduct for trade, market demand pull, productivity, consensus among actors, policy flexibility and long-range vision.(1) Such recommendations are to a large extent just a more focused and fully-developed elaboration of those of the Royal Commission. In effect, industrial policy advocated by the technology policy school is largely an extension of the Commission's industrial framework.

---

(1) Canada, Science Council of Canada, Canadian Industrial Development, Ottawa, September 1984.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Further discussion of the Report should consider these general points:

° The need to develop a broad vision for the future of Canada as a technological society. At the beginning of this paper is a quotation from the Report castigating the U.S.S.R. for not becoming a technological society, while reaching the status of an industrial society. To a large extent, Canada is not yet an industrial society and our technological strength is not firmly rooted. We should explore what a technological society means in the Canadian context: where we want to go, why we want that direction, how we propose to control the forces tending to push us off course and how we can harness changes in technological knowledge to help us attain our goals. The Commission is completely correct when it emphasizes the great importance of technology for Canada's future. We must tackle this issue head-on and generate a vision to carry us into the next century.

° Within this vision, technology should be considered explicitly, not just as a subset of economic events. Technology needs its own framework, as Tillett, to name just one, has pointed out.(1)

° Technology should be considered in concert with economics. The two are tightly interrelated; little progress will be made in encouraging industrial development without both factors working together.

° In free trade bargaining with the U.S., the Canadian negotiators should be aware of the unique importance of technology-intensive industries dealing with goods and services.

---

(1) Anthony Tillett, "Technology Needs a Framework", Policy Options, January 1986, p. 19-23.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

° Much more research is needed into technology policy issues. In Canada, the field is far less developed than in Europe or the U.S., with the result that policymakers often know little about the Canadian situation and are forced to rely too heavily on foreign research. Some of the generic topics needing more investigation are:

- new product and process innovation cycle;
- federal-provincial roles;
- strategic technologies;
- new market niches;
- revitalizing mature industries;
- cooperative mechanisms for university, government and industry;
- using resource exploitation to develop related industrial capacity;
- balancing curiosity-oriented science and mission-oriented research;
- upgrading industrial design.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

REFERENCES

Brainard, Robert and John Madden, Science and Technology Policy Outlook, OECD, Paris, 1985.

Canada, Ministry of State for Science and Technology, Canada's Defence Industry and Technology, Ottawa, 3 October 1985.

Canada, Royal Commission on the Economic Union and Development Prospects for Canada, Donald S. Macdonald (Chairman), Report, Supply and Services, Ottawa, 1985.

Canada, Science Council of Canada, Canadian Industrial Development, Ottawa, September 1984.

Canada, Science Council of Canada, Forging the Links: A Technology Policy for Canada, Ottawa, 1979.

Canada, Statistics Canada, Technology and Trade Statistics: Part I, Ottawa, July 1985.

Clark, Norman, The Political Economy of Science & Technology, Basil Blackwell, Oxford, 1985.

Ellul, Jacques, The Technological Society, Alfred Knopf, New York, 1964.

Freeman, Christopher, John Clark and Luc Soete, Unemployment and Technical Innovation, Frances Pinter, London, 1982.

French, Richard, How Ottawa Decides, James Lorimer & Co., Toronto, 1984.

Goulet, Denis, The Uncertain Choice, IDOC/North America Inc., New York, 1977.

Halty-Carerre, Maximo, Technological Development Strategies for Developing Countries, Institute for Research on Public Policy, Montreal, 1979.

Hirschhorn, Larry, Beyond Mechanization, MIT Press, Cambridge, 1984.

Jenkin, Michael, The Challenge of Diversity, Science Council of Canada, Ottawa, 1983.

Kuhn, Thomas, The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press, Chicago, 1962.

Long, Franklin, "Government Dollars for University Research", Bulletin of the Atomic Scientists, Vol. 42, No. 3, 1986.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Longo, Frank and William Forward, "Industrial Anti-Policy", Policy Options, Vol. 5, No. 3, 1984.

MacDonald, N.B., Canadian Automobile Industry, Science Council of Canada, Ottawa, March 1980.

McMillan, Charles, The Japanese Industrial System, de Gruyter, Berlin, 1984.

Marcuse, One-Dimensional Man, Beacon Press, Boston, 1964.

Mumford, Lewis, The Myth of the Machine, Harcourt, Brace, Jovanovich, New York, 1970.

Nelson, Richard and Stanley Winter, An Evolutionary Theory of Economic Change, Harvard University Press, Cambridge, 1982.

Nelson, Richard, High-Technology Policies: A Five-Nation Comparison, American Enterprise Institute for Public Policy Research, Washington, 1984.

Reich, Robert, The Next American Frontier, Times Books, New York, 1983.

Rothwell, Roy and Walter Zegveld, Reindustrialization and Technology, Longman, Harlow, 1985.

Sandberg, Anders, A Study of Swedish Technology Policies Promoting Development of Industries Linked to Mine and Forest Exploitation, Ministry of State for Science and Technology, Ottawa, 1986.

Shepherd, John, "Hidden Crown Corporations: The Private Corporation as a Chosen Instrument", in Remixing the Economy, Tom Kierans (ed.), Institute for Research on Public Policy, Halifax, 1986.

Stewart, Frances, Technology and Underdevelopment, Macmillan, London, 1977.

Tiffin, Scott, "Technology Policy Centre", Policy Options, Vol. 5, No. 6, 1985.

Tillett, Anthony, "Technology Needs a Framework", Policy Options, January 1986.

Williams, Glen, Not for Export, McClelland and Stewart, Toronto, 1983.

Winner, Langdon, Autonomous Technology, MIT Press, Cambridge, 1977.

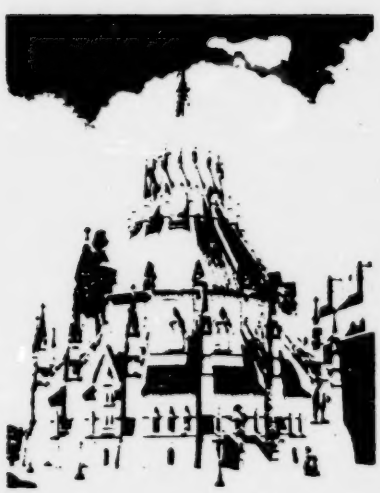
BP-150F

LA POLITIQUE TECHNOLOGIQUE ET INDUSTRIELLE PRÉCONISÉE PAR LA COMMISSION ROYALE MACDONALD

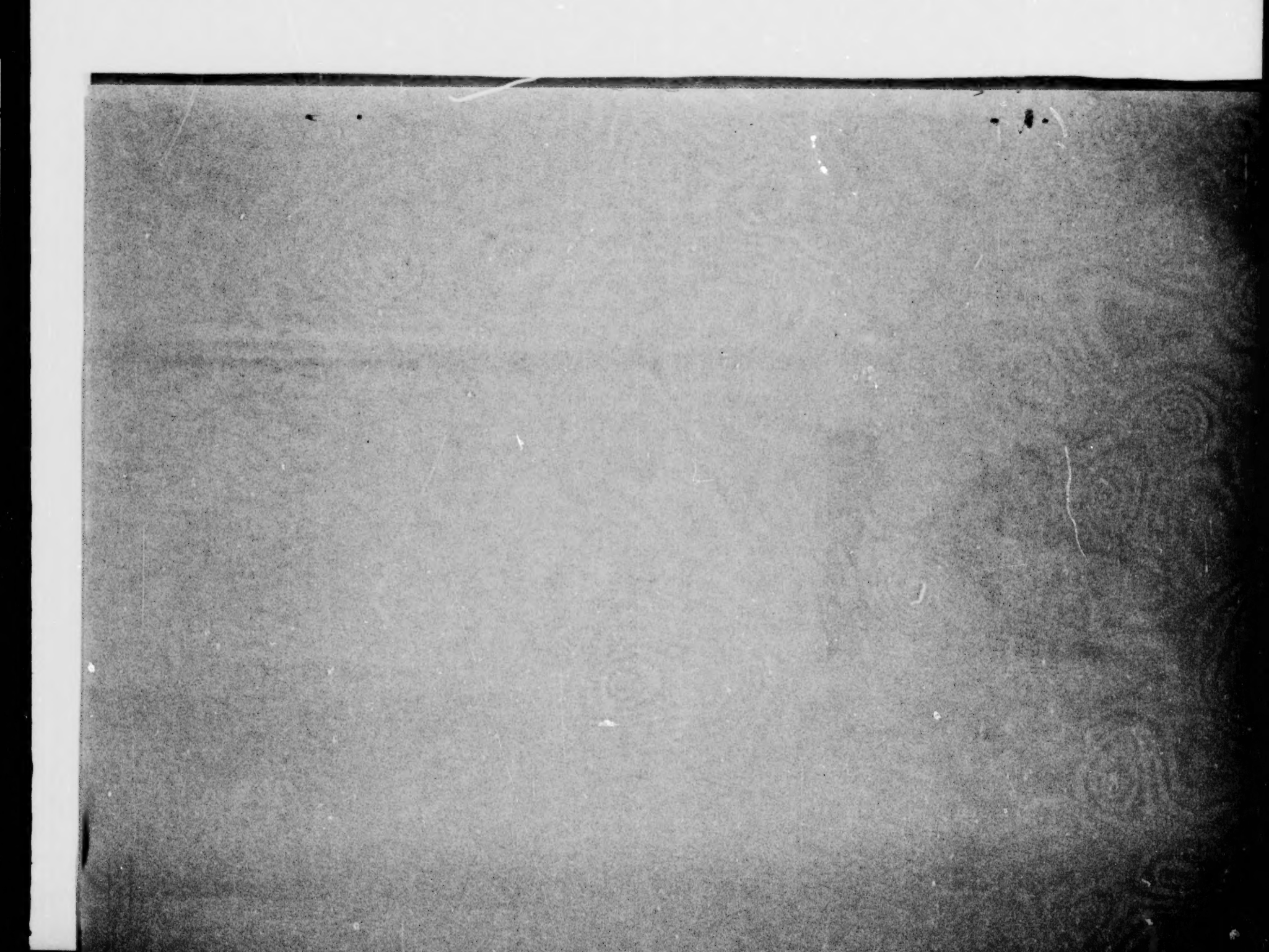
Scott Tiffin

Division des sciences et de la technologie
Service de recherche
Ottawa

Le 16 mai 1986



BIBLIOTHEQUE DU PARLEMENT



LA POLITIQUE TECHNOLOGIQUE ET INDUSTRIELLE PRÉCONISÉE PAR LA COMMISSION ROYALE MACDONALD

Scott Tiffin

Division des sciences et de la technologie
Service de recherche
Bibliothèque du Parlement
Ottawa

Le 16 mai 1986

ÉTUDE GÉNÉRALE POUR LES PARLEMENTAIRES

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987

N° de cat. YM32-2/150F

ISBN 0-660-92027-1

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE DES MATIÈRES

Page

RÉSUMÉ

INTRODUCTION 1

L'OPINION DE LA COMMISSION SUR LA TECHNOLOGIE 2

LE CHOC DES DIVERSES ÉCOLES DE PENSÉE 7

LIBÉRALISATION DES MARCHÉS ET LIBRE-ÉCHANGE 12

A. Libéralisation des marchés 12
B. Libre-échange avec les États-Unis 18

RECOMMANDATIONS 22

BIBLIOGRAPHIE 26

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

RÉSUMÉ

La Commission royale Macdonald reconnaît à la technologie en général un intérêt considérable, qui n'apparaît cependant pas dans son étude des perspectives de développement économique du Canada. Comme elle ne fait pas mention des thèses des spécialistes en politique technologique dans son exposé sur la politique industrielle, il convient de réévaluer dans cette perspective ses principales recommandations sur la libéralisation des marchés et sur le libre-échange.

Traduction

CANADA

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

LA POLITIQUE TECHNOLOGIQUE ET INDUSTRIELLE PRÉCONISÉE PAR LA COMMISSION MACDONALD

INTRODUCTION

La Commission royale Macdonald (CRM) estime avoir réalisé "le plus vaste programme de recherche de l'histoire canadienne".(1) Son rapport final, qui témoigne, par ses dimensions mêmes, de l'étendue de l'enquête, ainsi que de sa profondeur dans divers domaines, réitère constamment des remarques d'ordre général sur l'importance de la technologie. On verra dans le présent document pourquoi la Commission aurait eu intérêt à analyser les incidences précises de la technologie sur l'avenir du développement économique du Canada; on montrera en outre que le domaine de la recherche et de la politique gouvernementale concernant spécifiquement la technologie doit être pris en considération dans une telle analyse et que les principales recommandations de la Commission en matière de libre-échange et de suprématie des forces du marché ne sont pas conformes à l'importance générale qu'elle a accordée à la technologie.

Les objectifs du présent document sont les suivants:

- montrer que la CRM accorde de façon générale une grande importance à la technologie, mais qu'elle aurait dû préciser comment il y a interdépendance entre celle-ci, d'une part, et l'industrie et le commerce, d'autre part;
- montrer en quoi le rapport de la CRM représente une analyse très sélective de la politique industrielle et en quoi il aurait été utile de faire davantage référence à cet autre domaine d'investigation intellectuelle que constitue la politique technologique;
- examiner les éléments de l'analyse consacrée à l'industrie et au commerce qui ont une incidence sur la situation actuelle du Canada dans ces domaines;

---

(1) Canada, Commission royale sur l'union économique et les perspectives de développement du Canada, présidée par Donald S. Macdonald, Rapport, Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, 1985, vol. I, p. xx.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

° enfin, présenter les recommandations générales qui s'imposent du point de vue de la politique technologique.

L'OPINION DE LA COMMISSION SUR LA TECHNOLOGIE

Le rapport de la Commission souligne l'importance fondamentale de la technologie.

> Nous sommes persuadés que le progrès rapide de la science et de la technologie suscitera des changements fondamentaux qui nécessiteront des ajustements [...] dans pratiquement toutes les facettes de notre société.(1)

> Le défi posé par la technologie a également un aspect mondial - à la fois sur le plan économique et politique - qui nous obligera à remettre en question les solutions traditionnelles.(2)

> Les progrès de la science et de la technologie continueront, bien sûr, à façonner notre milieu humain, économique et international.(3)

Tout le monde reconnaît, avec la Commission, que la technologie a toujours eu et aura toujours des répercussions considérables sur notre mode de vie.

La Commission est consciente de l'importance de la technologie dans la concurrence économique directe entre les nations.

> On accorde de plus en plus d'attention à l'apport de la technologie plutôt qu'à la croissance économique.(4)

> Plusieurs observateurs prétendent que les sociétés occidentales subissent actuellement une transformation importante et fondamentale reposant sur l'augmentation du rythme du progrès technologique.(5)

> Le rendement commercial du Canada dépendra, dans une grande mesure, de son rendement manufacturier [...].

---

(1) Ibid., p. 140.
(2) Ibid.
(3) Ibid., p. 131.
(4) Ibid., p. 174.
(5) Ibid., p. 179.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

> L'important, c'est d'innover, d'augmenter rapidement la production et d'assurer de nouveaux débouchés.(1)

Par la suite, la Commission reproche à l'Union soviétique

> [son] incapacité [...] à devenir [une société] technologique, malgré ses progrès considérables vers une société industrielle. Les importations continuelles de technologies ont tendance à entretenir et à aggraver des faiblesses existantes dans le développement intérieur de technologie innovatrice.(2)

On s'attendrait, après des propos aussi énergiques, à ce que la technologie reste au premier plan dans l'ensemble du rapport, et en particulier dans les chapitres consacrés à la croissance économique, à la production et au développement industriel. Pourtant, la place consacrée à une étude explicite de ce domaine est limitée à une quarantaine de pages sur les quelque deux mille que compte le rapport.

De surcroît, les deux principales sections relatives à la technologie, intitulées "Le milieu de la connaissance" et "Le progrès technologique", sont séparées du reste du texte, au lieu d'être étroitement liées aux analyses ultérieures concernant les facteurs économiques, politiques, sociaux et environnementaux de l'avenir du Canada. En fait, la Commission semble considérer la technologie comme un facteur externe, désincarné en quelque sorte, dont l'évolution est pratiquement indépendante de l'actualité politique, sociale et économique, et auquel on peut recourir à volonté, en fonction des besoins. Elle souligne les effets de la technologie sur la société dans les termes les plus larges. Il aurait pourtant été utile de situer dans le contexte d'une analyse détaillée des affirmations générales comme "le progrès technologique n'est pas une panacée pour les problèmes du monde",(3) et de faire référence à tout ce que les spécialistes ont pu écrire sur ces importantes questions.(4)

---

(1) Ibid., p. 293.

(2) Ibid., p. 202.

(3) Ibid., p. 218.

(4) Voir par exemple Jacques Ellul, La technique ou l'enjeu du siècle, A. Colin, Paris, 1954; Lewis Mumford, The Myth of the Machine, Harcourt, Brace, Jovanovich, New York, 1970; Herbert Marcuse, L'homme unidimensionnel, Les Éditions de Minuit, Paris, 1968; Langdon Winner, Autonomous Technology, MIT Press, Cambridge, 1977; Denis Goulet, The Uncertain Choice, IDOC/North America Inc., New York, 1977.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Ce que dit la Commission sur les questions particulières concernant les rapports entre la technologie et la politique industrielle n'est parfois pas conforme aux faits actuellement observés. Par exemple, ses membres soulignent qu'il n'y a pas vraiment lieu de craindre que les changements technologiques fassent augmenter le chômage, alors qu'il existe un ensemble de données qui indiquent qu'une telle crainte semble fondée.(1) À partir de la théorie dite des ondes longues, des chercheurs ont montré la forte influence qu'exerce la technologie sur l'emploi et le chômage. Les auteurs du rapport évoquent cette théorie dans un autre contexte, mais ils la rejettent en la qualifiant d'"exotique"; or, son "exotisme" se limite au fait qu'elle place les changements technologiques au centre du développement économique, en faisant appel, dans l'histoire de l'économie, à des éléments qui s'échelonnent sur une très longue période. Ainsi, les changements technologiques qui se sont manifestés avant notre époque ont mécanisé l'agriculture, mais la main-d'oeuvre excédentaire a pu se réinvestir dans le secteur manufacturier en pleine expansion et, plus récemment, dans le secteur des services. Aujourd'hui, par contre, l'informatique et la microélectronique accélèrent l'automation dans ces deux secteurs. Selon certains théoriciens, nous nous dirigeons vers une économie dans laquelle les machines feront l'essentiel du travail et où seule une petite partie de la population s'occupera de recherche, de production et de services, tous les autres étant condamnés au chômage, du moins selon les normes actuelles.(2) Ce scénario va-t-il se réaliser, ou les nouvelles technologies vont-elles stimuler l'emploi dans des domaines encore inconnus? La question est loin d'être tranchée.

Les commissaires ont recommandé que l'on se serve de l'analyse coûts-rendements pour effectuer la répartition du financement de

---

(1) Roy Rothwell et Walter Zegveld, Reindustrialization and Technology, Longman, Harlow, 1985; Christopher Freeman, John Clark et Luc Soete, Unemployment and Technical Innovation, Frances Pinter, Londres, 1982; Frances Stewart, Technology and Underdevelopment, Macmillan, Londres, 1977.

(2) Larry Hirschhorn, Beyond Mechanization, MIT Press, Cambridge, 1984.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

la recherche et du développement. Pourtant, comme Norman Clark et bien d'autres l'ont indiqué,(1) il est très difficile de procéder de cette façon, car la recherche dépend de la créativité. Elle ne peut être programmée et ses retombées, tout comme celles du développement, sont aléatoires, à long terme et dispersées. Le rapport demeure muet sur ces problèmes bien connus et ne propose aucune solution.

Il précise "qu'il y a peu de preuves de liens extensifs entre contrôle étranger et mauvais rendement industriel du Canada".(2) Quoique les effets de la prépondérance des intérêts étrangers constituent une question épineuse, beaucoup de faits semblent indiquer qu'elle exerce une influence négative. Par exemple, le Conseil des sciences conclut dans son étude de 1979, Le maillon consolidé, que la mainmise étrangère sur notre économie limite notre potentiel technologique et, partant, notre rendement industriel.(3) Le document souligne que le Canada est doté d'une structure industrielle inusitée qu'on pourrait qualifier de "tronquée"; si l'économie canadienne se caractérise par une lacune fonctionnelle dans les domaines de la recherche et du développement, des études techniques et de la commercialisation des exportations, c'est qu'elle compte un grand nombre de filiales de sociétés étrangères qui se chargent de ces activités dans leur pays d'origine.

Les commissaires déclarent que "le Canada est un pays complètement industrialisé qui offre une vaste gamme de produits finis".(4) En fait, le Canada fabrique principalement des produits finis ne nécessitant guère de technologie, et il en exporte peu. À l'exception des secteurs des ressources et de l'automobile, il accusait en 1984 un déficit commercial de plus de 22 milliards de dollars au chapitre des produits finis.(5) L'économie canadienne repose principalement sur les

---

(1) Norman Clark, The Political Economy of Science & Technology, Basil Blackwell, Oxford, 1985.

(2) Macdonald (1985), vol. II, p. 258.

(3) Canada, Conseil des sciences du Canada, Le maillon consolidé: une politique canadienne de la technologie, Ottawa, 1979.

(4) Macdonald (1985), vol. I, p. 238.

(5) Canada, Statistique Canada, Statistiques sur la technologie et le commerce: Première partie, Ottawa, juillet 1985.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHEQUE DU PARLEMENT

produits de base et sur l'exportation des matières premières et des produits semi-finis.

Les auteurs du rapport estiment qu'il faut améliorer les politiques relatives aux marchés de l'État pour favoriser le développement industriel. Ces marchés ne sont pas liés au soutien de l'innovation technologique, quoique Rothwell et Zegveld(1) soulignent qu'il y a une différence entre eux suivant qu'ils visent le développement industriel ou le développement technologique. Les deux auteurs citent comme exemple les stratégies opposées mises en oeuvre par la Grande-Bretagne et la Norvège pour exploiter le pétrole de la mer du Nord. Ils concluent que les politiques explicites d'acquisition de technologie appliquées par la Norvège sont un des principaux facteurs qui ont permis à ce pays d'acquérir une réputation mondiale dans le domaine de l'exploitation du pétrole au large des côtes. Les politiques des marchés de la Grande-Bretagne ont beaucoup moins contribué à lui assurer une capacité industrielle de renommée mondiale. Par ailleurs, les commissaires n'ont pas établi de lien entre l'entrepreneuriat et l'innovation technologique, comme s'il n'y avait aucune différence entre l'entrepreneur qui monte sa petite entreprise de biscuits maison et celui qui essaie de fabriquer des mini-ordinateurs de type Apple destinés au marché intérieur.

À vrai dire, on ne saurait aborder une question aussi complexe que les perspectives de rendement économique du Canada sans formuler des hypothèses et des interprétations conjecturales. La Commission aurait cependant pu se pencher sur la question de la technologie et de son rôle dans l'économie de demain. Qu'est-ce que la technologie? Pourquoi est-elle importante? À quoi ressemblerait un cadre cohérent propice au développement de la technologie? Le rapport n'en dit rien.

Il faut reconnaître toutefois que les commissaires ont abordé le sujet de la technologie en plusieurs endroits et qu'ils ont fait des recommandations concernant le développement, l'utilisation et le transfert de la technologie, en insistant sur ses applications industrielles. Idéalement, le rapport devrait passer des généralités et de la théorie à l'énonciation d'une politique précise.

---

(1) Rothwell et Zegveld (1985), p. 126.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Par exemple, au chapitre traitant de la politique industrielle, les commissaires déclarent au sujet de la recherche et du développement:

> L'importance de l'accroissement des dépenses de recherche et développement fait l'objet d'un débat important. La question du choix de la politique gouvernementale idéale pour un pays comme le Canada alimente une controverse encore plus vive.(1)

Ces questions d'une importance capitale ne sont pas approfondies; elles sont tout simplement laissées en suspens.

Bien que les auteurs du rapport reconnaissent l'importance de la technologie, leurs observations se limitent dans l'ensemble aux facteurs traditionnels de l'analyse économique. Par exemple, ils citent comme modèle un récent ouvrage à succès, The Next American Frontier,(2) qui propose, pour assurer le renouveau industriel, de limiter "l'entrepreneuriat sur papier" (c'est-à-dire le brassage des actifs entre sociétés par prise de contrôle) et de privilégier le génie de précision, la conception et la fabrication sur commande et l'industrie à prédominance de technologie. Cette proposition a d'importantes conséquences pour le Canada. Y a-t-il suffisamment d'épargne pour assurer les investissements nécessaires? Les brevets sont-ils trop faciles ou trop difficiles à obtenir? Y a-t-il suffisamment d'ingénieurs et de scientifiques? La main-d'oeuvre spécialisée est-elle mobile? Existe-t-il un réseau d'information technologique adéquat? Cent questions surgissent, dont le rapport aurait dû traiter. Les auteurs ont préféré examiner la question des fusions.

Dans leur analyse de la technologie ou de la science économique, les commissaires n'ont pas tenu compte de toutes les écoles de pensée. Pour quelle raison?

LE CHOC DES DIVERSES ÉCOLES DE PENSÉE

Afin de comprendre pourquoi la technologie semble occuper si peu de place dans le rapport, sur le plan pratique, il convient de faire

---

(1) Macdonald (1985), vol. II, p. 192.

(2) Robert Reich, The Next American Frontier, Time Books, New York, 1983.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

une brève digression. Les chercheurs en sciences sociales tendent à se rallier à diverses écoles de pensée qui sont souvent en vive opposition. Les décideurs, qui sont obligés de s'en remettre aux conseils de spécialistes, doivent savoir que ces soi-disant experts "scientifiques" peuvent leur faire des recommandations qu'un autre groupe de spécialistes jugerait erronées.

Cela s'explique par le fait que les connaissances scientifiques tendent à évoluer par bonds, et même par changements radicaux, qui sont ensuite suivis de longues périodes de quiétude au cours desquelles la structure théorique de base ne subit que de légers ajustements de parcours.

Un virage important survient dans une école de pensée lorsqu'on constate que certains résultats de la recherche ne peuvent s'expliquer dans le cadre de la structure théorique existante.(1) Au fur et à mesure que les faits nouveaux s'accumulent, les données nouvelles sont de moins en moins perçues comme anormales et de plus en plus comme une indication que l'ancienne théorie est incomplète. Certains chercheurs s'efforcent d'élaborer une nouvelle structure théorique compatible avec tous les faits établis. Les tenants de l'ancienne et de la nouvelle école de pensée s'affrontent alors en un vif débat intellectuel jusqu'à ce qu'une des deux théories finisse par remporter l'adhésion générale.

En sciences physiques, les victoires sont habituellement indiscutables, mais dans le domaine des sciences sociales, les choses ne sont jamais aussi claires; c'est pourquoi les écoles de pensée anciennes et nouvelles se côtoient souvent et finissent par s'enfermer dans des domaines mutuellement hermétiques, puisqu'elles tiennent des propos divergents et ont des préoccupations tout à fait différentes.

C'est ce genre d'affrontement qui se produit actuellement entre l'école de pensée dominante (néo-classique) de la science économique et les tenants de la technologie, au sujet du rôle de celle-ci dans le développement économique. Depuis quelques décennies, les chercheurs de diverses disciplines s'intéressent à la question de la technologie. Un domaine connu sous le nom de politique technologique est issu de la fusion

---

(1) Thomas Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press, Chicago, 1962.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

de la science économique néo-classique, de l'histoire de l'économie, de l'économie politique, des sciences politiques, de l'histoire et de la philosophie des sciences, des sciences de l'environnement, de la gestion d'entreprise, du génie industriel et de la théorie des systèmes. La documentation sur ce nouveau domaine a proliféré; en effet, de nombreuses publications nouvelles destinées aux intellectuels, aux professionnels et au public ont vu le jour, tandis que des centres de recherche universitaires et des ministères voués à la science et à la technologie ont été créés un peu partout dans le monde.(1)

La science économique néo-classique a généralement vu dans la technologie une "boîte noire" ou un "résidu" dont la nature exacte serait non seulement inconnue en grande partie, mais aussi insaisissable. En outre, elle privilégie la quantification, qui permet l'usage de modèles théoriques abstraits, et elle a tendance à se montrer réfractaire aux éléments qui n'entrent pas dans le moule ou qui ne peuvent être mesurés.

Ainsi, la Commission fait des déclarations du genre de celles-ci:

> Un grand nombre d'auteurs ont essayé de quantifier les diverses sources de progrès technique, mais cette notion décrit toujours une catégorie résiduelle de développements économiques au sujet desquels nous ne savons pas grand chose.(2)

> Une discussion de l'évolution de la structure industrielle serait évidemment incomplète sans une analyse des changements de l'ampleur, de la nature et des sources des améliorations technologiques. Malheureusement, le processus de changement technologique ne se prête pas aisément à une telle analyse. Une façon serait de mesurer le taux de croissance de la productivité totale des facteurs dans diverses industries et d'accepter le résultat comme indiquant le rythme de progrès technique. Bien qu'il y ait eu un avancement considérable dans ce genre de mesures, une telle méthode n'a pas encore révélé beaucoup de détails sur les causes et la nature du progrès technique.(3)

---

(1) Pour une analyse de ce développement, voir Scott Tiffin, "Technology Policy Centre", Policy Options, vol. 5, n° 6, 1985, p. 52 à 54.

(2) Macdonald (1985), vol. II, p. 93.

(3) Ibid.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Dans les décennies antérieures, la théorie néo-classique a le plus souvent ignoré la technologie, la considérant comme extérieure au système économique, mais à portée de la main quand on en avait besoin, sans qu'il en coûte beaucoup d'y faire appel. Ces dernières années, les théoriciens en sont venus à conclure que la technologie est presque exclusivement déterminée par les événements économiques. Le point de vue décrit plus haut de la Commission Macdonald sur la technologie - considérée comme isolée des événements économiques, orientée vers le matériel, relativement peu intéressante compte tenu des considérations relatives au capital, à la main-d'oeuvre, aux ressources et au commerce, mais quand même très importante en général - montre qu'elle souscrit au point de vue néo-classique.

La politique technologique est un lieu de rencontre de disciplines, mais elle n'obéit à aucune théorie unificatrice et ne se conforme pas à une méthodologie unique. Elle est plutôt empirique, fondée sur des cas d'espèce et sur l'observation directe. Elle rejoint l'économie dans l'établissement de la politique industrielle, des stratégies de concurrence des entreprises et des budgets de recherche et de développement. Elle tend peut-être à favoriser l'interventionnisme, du moins dans les États industrialisés de taille moyenne comme le Canada, ce qui contraste avec le récent retour de beaucoup d'économistes néo-classiques aux valeurs fondamentales du libre-échange et de la libéralisation des marchés. La raison en est que la technologie est un phénomène artificiel. Ce n'est pas un facteur de production statique; elle peut se modifier rapidement et radicalement. Par contre, la théorie néo-classique du commerce considère que les avantages relatifs qu'ont entre eux les divers pays sont fondés sur des facteurs statiques ou lents à changer, comme les ressources forestières ou minérales.

Dans le langage des économistes, le progrès technologique permet de créer artificiellement des avantages relatifs capables de modifier profondément la structure industrielle et commerciale mondiale. Par exemple, en quelques années seulement, l'innovation japonaise de la montre électronique à affichage numérique a presque réduit à néant l'industrie de la montre en Suisse. Le progrès technologique s'est toujours manifesté de cette façon, mais depuis quelques décennies, le monde

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

entier lui voue un intérêt si grand qu'il s'en est trouvé accéléré, qu'il a des répercussions économiques plus marquées et qu'il est plus répandu. En modifiant les avantages relatifs de chaque pays, la technologie est devenue un facteur puissant en soi, dont les gouvernements peuvent tirer parti en subventionnant la formation scientifique ainsi que la recherche et le développement et en appuyant la demande d'innovations de l'industrie.

On peut dire que le progrès a transformé certaines des règles de base utilisées dans l'analyse du commerce et de la croissance économique. Ces règles indiquent, du moins pour l'instant, que les gouvernements pourraient intervenir avec plus de vigueur dans certains secteurs de l'économie nationale. Dans son livre intitulé How Ottawa Decides, Richard French(1) souligne que depuis le début de l'ère Trudeau, lesmilieux décisionnels fédéraux sont le théâtre d'un vif affrontement entre les partisans et les détracteurs de l'intervention du gouvernement dans la politique industrielle. En conséquence, le débat intellectuel s'est polarisé sur le plan des idéologies et il n'en est malheureusement devenu que plus confus, comme en fait foi, entre autres, l'échange virulent auquel se livrent Longo et Forward (partisans de la technologie), d'une part, et William Watson (tenant extrémiste de l'école néo-classique), d'autre part, au sujet de la politique technologique et industrielle dans les pages de la revue Policy Options.(2)

Il importe de souligner que sur le plan des principes, ces deux écoles de pensée ne sont pas foncièrement opposées; la politique technologique n'est pas fondamentalement en conflit avec la méthodologie et la théorie néo-classiques. Il s'agit plutôt d'un phénomène nouveau qui découvre toute une série de possibilités permettant d'élargir la théorie, de rendre l'industrie plus concurrentielle et d'orienter en conséquence l'action des pouvoirs publics.

La Commission a évité le sujet de la politique technologique tout en affirmant s'être "résolument efforcée de favoriser une réflexion

---

(1) Richard French, How Ottawa Decides, James Lorimer & Co., Toronto, 1984.

(2) Frank Longo et William Forward, "Industrial Anti-Policy", Policy Options, vol. 5, n° 3, 1984, p. 59-60; William Watson, "Freshening the Debate", Policy Options, vol. 5, n° 3, 1984, p. 54-59.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHEQUE DU PARLEMENT

multidisciplinaire". Pour s'en rendre compte, il suffit de comparer la place qu'elle fait dans son rapport à deux organismes fédéraux. Le Conseil des sciences du Canada et le Conseil économique du Canada ont été créés pour conseiller le gouvernement, notamment dans le choix de ses orientations industrielles, technologiques et économiques. Le Conseil économique a eu tendance à favoriser la libéralisation des échanges et le libre jeu des forces du marché; le Conseil des sciences, qui n'est pas le seul à préconiser une politique technologique, mais qui est certainement le plus influent après le gouvernement fédéral, a plutôt conseillé à ce dernier d'intervenir de façon sélective pour favoriser la création d'industries à haute teneur technologique qui soient concurrentielles. Dans son rapport, la Commission Macdonald cite fréquemment le Conseil économique, mais deux fois seulement le Conseil des sciences, et encore, elle ne reprend que des détails assez peu importants pour appuyer son propre point de vue.

LIBÉRALISATION DES MARCHÉS ET LIBRE-ÉCHANGE

Nous montrerons ici que l'intérêt limité accordé par la Commission à l'importance et à la dynamique de la technologie s'est répercuté sur la politique industrielle, ce qui oblige à réexaminer ses principales recommandations sur la libéralisation des marchés et sur le libre-échange.

A. Libéralisation des marchés

Nous ne savons pas exactement ce que les commissaires ont voulu dire en préconisant une politique industrielle davantage orientée vers le marché.(1) Comme plusieurs commentateurs l'ont souligné, depuis des décennies, le Canada n'a pas de politique industrielle claire et se contente d'improviser selon les circonstances, ce qui force les provinces à modifier isolément leurs politiques industrielles respectives.(2) Les

(1) Macdonald (1985), vol. II, p. 419.

(2) Glen Williams, Not for Export, McClelland and Stewart, Toronto, 1983; Michael Jenkin, Le défi de la coopération, Conseil des sciences du Canada, Ottawa, 1983.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

commissaires déclarent que "le Canada a eu recours, trop souvent de façon excessive, à des interventions gouvernementales",(1) afin de donner plus de poids à leur recommandation voulant que le gouvernement intervienne moins; cependant, on pourrait également avancer que le problème fondamental tient non à l'intervention du gouvernement en soi, mais au caractère improvisé de cette intervention.

Évidemment, l'efficacité de l'intervention gouvernementale dans le développement industriel a des limites, surtout au niveau fédéral, qui est le lieu d'affrontement des intérêts régionaux, mais les commissaires évitent d'aborder cette question, tout en soutenant l'opinion suivante:

> Nous pensons qu'une politique industrielle plus interventionniste ne se justifierait que si l'avenir s'assombrit beaucoup plus que nous ne le prévoyons. Autrement, une politique industrielle mettant l'accent sur l'efficacité et l'excellence faciliterait bien la réalisation des grands objectifs du Canada.(2)

Si la question de la libéralisation des marchés suscite la confusion, c'est en outre parce que les options critiques que constituent "une stratégie industrielle orientée" et "le choix de gagnants", rejetées la Commission, ne sont jamais définies. Toute son argumentation repose sur la signification exacte de ces termes cruciaux. Le rapport signale que, dans l'ensemble, les gouvernements n'ont pas réussi à orienter la croissance industrielle, mais peu de preuves sont apportées à l'appui de cette assertion. Par exemple, l'allégation de la Commission selon laquelle la politique industrielle orientée du Japon est un échec ne manquerait pas d'être contestée par d'autres observateurs compétents. Comme le dit Charles McMillan:

> Il n'est probablement pas de facteur unique qui explique mieux la permanence du succès enregistré par le système industriel japonais que la qualité de la gestion des connaissances et de la technologie [...].

---

(1) Macdonald (1985), vol. III, p. 488.

(2) Ibid., vol. I, p. 299.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

> Sans vouloir minimiser les réalisations technologiques remarquables du Japon, la "myopie" des États-Unis dans le domaine du commerce technologique ne fait aucun doute.(1)

Il s'agit là du noeud de l'affrontement entre les différentes écoles de pensée; les défenseurs du système économique actuel ne "voient" tout simplement pas les changements fondamentaux qui sont survenus dans les domaines de la production et du commerce.

Toutes ces questions d'orientation, de stratégies, de créneaux, d'intervention et de marchés méritent qu'on les approfondisse davantage que ne l'a fait la Commission dans son rapport final. Leur complexité même milite contre une solution unique ou simpliste. Dans la partie III (p. 199-200), les commissaires citent une étude de Richard Nelson afin d'étayer leur argumentation en faveur de la libéralisation des marchés. Cependant, un examen plus sérieux de certains autres travaux de Nelson(2) donne une image bien différente de celle que la Commission souhaite véhiculer. Nelson estime que l'on devrait considérer la technologie comme une des impulsions principales du moteur capitaliste et qu'il est possible de la maîtriser pour peu que l'on comprenne la nature de son développement. Il en conclut que l'action gouvernementale ne devrait pas consister en une quête étroite et obsessive de l'efficacité sur les marchés, mais qu'elle devrait plutôt privilégier une attitude pluraliste consistant à examiner chaque technologie selon ses mérites. Dans une autre étude portant sur les politiques de cinq grands pays en matière de haute technologie,(3) Nelson conclut sans équivoque que le recours à une stratégie industrielle orientée les a énormément aidés à rejoindre les chefs de file. Par contre, en ce qui concerne les technologie de pointe, la situation n'est pas claire. Selon la technologie en cause ainsi que la conjoncture politique, économique et industrielle, l'intervention peut se révéler moins rentable, et même nuisible. En ce qui concerne la promotion de l'industrie de haute technologie, Nelson signale que dans certaines

---

(1) Charles McMillan, The Japanese Industrial System, de Gruyter, Berlin, 1984, p. 93.

(2) Richard Nelson et Stanley Winter, An Evolutionary Theory of Economic Change, Harvard University Press, Cambridge, 1982.

(3) Richard Nelson, High-Technology Policies: A Five-Nation Comparison, American Enterprise Institute for Public Policy Research, Washington, 1984.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

situations, l'orientation de l'aide gouvernementale s'est soldée par un échec, mais que dans d'autres, elle a été couronnée par la réussite. Il importe de noter qu'il souscrit à la notion de protection gouvernementale des marchés intérieurs afin de permettre à de nouvelles compagnies d'acquérir une stature internationale. Son argument clé est qu'il convient d'envisager conjointement les facteurs technologiques et économiques; l'adoption de mesures axées sur les uns sans égard aux autres n'est guère susceptible d'entraîner des progrès.

Selon la façon dont Nelson envisage la technologie, diverses options stratégiques s'offrent à nous. Il n'est pas nécessaire que le Canada tente d'imiter aveuglément l'industrie de haute technologie japonaise, axée sur un marché de masse. Nous aurions probablement plus de succès dans certains domaines, en demeurant à l'écart de la bataille technologique et en concentrant nos efforts sur un design de qualité, comme les Suédois le font pour le meuble et les Italiens pour les bottes de ski.(1)

La Commission Macdonald affirme:

> Il est probablement vrai que la plupart des économistes canadiens entretiennent des doutes au sujet de la capacité des gouvernements de choisir les gagnants éventuels et de les aider à acquérir un avantage comparatif sur la scène internationale.(2)

Toutefois, le gouvernement aurait sans doute avantage à collaborer plus étroitement avec le monde de l'industrie et de la recherche de manière à bénéficier de conseils sur la façon de choisir les secteurs technologiques et industriels susceptibles de connaître un développement futur intéressant et de bénéficier d'une aide appropriée de l'État. Le "gagnant" pourrait être un domaine de la science fondamentale (comme la génétique), une technologie générique (recombinaison de l'ADN), un secteur industriel (pâtes et papiers) ou une entreprise particulière (comme Northern Telecom). John Shepherd signale(3) que le Canada compte déjà de

---

(1) Le cadre analytique de cette stratégie a été élaboré par Maximo Halty-Carerre, Technological Development Strategies for Developing Countries, Institut de recherches politiques, Montréal, 1979.

(2) Macdonald (1985), vol. II, p. 198.

(3) John Shepherd, "Hidden Crown Corporations: The Private Corporation as a Chosen Instrument", dans Remixing the Economy, Tom Kierans (éd.), Institut de recherches politiques, Halifax, 1986, p. 23-26.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

nombreuses entreprises privilégiées (Spar, CAE, Dome, NOVA), à l'instar d'autres pays, comme le Japon avec Nippon Electric, la France avec Dassault et la Suède avec Saab. Certaines de ces entreprises connaissent énormément de succès.

Les commissaires ajoutent:

> Si tous les pays optaient pour cette stratégie, les avantages que retirerait chaque pays seraient simplement équivalents, en moyenne, aux coûts de l'entrée dans le jeu.(1)

Évidemment, une situation de somme nulle comme celle-là, où aucun des intervenants n'est gagnant à long terme, est théoriquement possible, mais la réalité peut s'avérer bien différente. Citons un exemple où les conséquences ont été très néfastes pour la balance des paiements du Canada. La Suède exporte des quantités considérables d'équipement minier et forestier partout dans le monde. Ce pays a une longue tradition de collaboration entre les secteurs public et privé en vue de promouvoir sa capacité d'exportation dans ce domaine, et il accroît constamment le coefficient technologique de l'équipement qu'il fabrique. Pour sa part, le Canada a toujours opté pour l'importation à bas prix de ce type d'équipement, dans le but de favoriser au maximum les exportations de matières premières. Le gouvernement canadien n'a jamais riposté à la stratégie industrielle orientée du gouvernement suédois, et il continue d'accroître ses importations suédoises. En 1984, la Suède exportait au Canada environ quatre fois plus de produits manufacturés et de produits finis que le Canada n'en exportait en Suède.(2)

Il est peu probable que l'on réussisse à remédier à la situation uniquement en laissant libre cours aux forces du marché. À l'heure où la Commission royale Macdonald préconise le libre-échange avec les États-Unis et la libéralisation des marchés, la plupart des pays de l'OCDE tendent vers une planification plus intensive du développement industriel et technologique. À cet égard, un rapport publié récemment par

---

(1) Macdonald (1985), vol. II, p. 198.

(2) Anders Sandberg, A Study of Swedish Technology Policies Promoting Development of Industries Linked to Mine and Forest Exploitation, ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, Ottawa, 1986.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

l'OCDE sur l'orientation technologique des pays membres(1) est fort éclairant: il ne recommande aucune mesure en particulier, se contentant de rendre compte des politiques gouvernementales existantes en matière de technologie et d'innovation. Comparons les observations qui y figurent aux recommandations du rapport Macdonald.

> [...] les gouvernements élargissent leur gamme de mesures par le recours à un soutien indirect plus large à l'industrie, en premier lieu sous forme des crédits d'impôt et des incitations fiscales. Une autre tendance consiste à accorder une aide plus grande aux activités d'innovation en aval de la R-D, en particulier aux applications des technologies nouvelles dans la fabrication.(2)

> Le développement régional est devenu un objectif de premier plan, l'accent étant mis sur l'application des technologies nouvelles dans les industries traditionnelles, [...] sur la création des petites entreprises de technologie de pointe [et sur] la création des parcs de recherche et la mise sur pied des services de conseil technologique.(3)

> Les technologies de pointe [...] constituent manifestement et de plus en plus l'objectif principal de la politique gouvernementale à l'heure actuelle. Les gouvernements sont de plus en plus engagés dans l'établissement, le financement et la gestion de grands programmes dans le domaine des technologies prometteuses. Dans plusieurs pays de l'OCDE, l'ampleur de cet engagement est sans précédent alors que de nombreux gouvernements n'ayant habituellement pas de penchant interventionniste y ont également recours désormais.(4)

> Les mesures gouvernementales vont au-delà du soutien à la R-D et à l'innovation et comprennent aussi les applications, la diffusion et la commercialisation. Cette tendance ira probablement en s'intensifiant à mesure que les pays cherchent à moderniser leur base technologique et à appliquer les technologies dans d'autres secteurs de leur économie.(5)

---

(1) Robert Brainard et John Madden, Perspectives de politiques scientifique et technologique, OCDE, Paris, 1985.

(2) Ibid., p. 11.

(3) Ibid.

(4) Ibid.

(5) Ibid.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

> Au-delà de ces politiques, mais souvent en liaison avec elles, les gouvernements ont recours à plusieurs autres dispositions pour aider leurs secteurs de technologie de pointe. Ces dispositions comprennent: les marchés publics qui donnent la préférence aux produits d'origine nationale, tels que les ordinateurs et les télécommunications; l'atténuation des réglementations pour permettre la collaboration entre les entreprises de haute technologie; l'établissement des normes techniques qui favorisent les produits des entreprises nationales, comme les systèmes avancés de transports terrestres; et des crédits à l'exportation au profit des branches industrielles telles que l'aéronautique et l'énergie nucléaire.(1)
>
> Dans leur ensemble, ces politiques et pratiques peuvent être considérées comme une sorte de "nationalisme technologique" lequel substitue la concurrence entre pays à la concurrence entre entreprises.(2)
>
> Quelques pays peuvent avoir le sentiment de n'avoir d'autre recours que de s'appuyer sur des programmes d'inspiration gouvernementale qui mobilisent leurs capacités et leurs ressources limitées en faveur d'objectifs technologiques.(3)

B. Libre-échange avec les États-Unis

La question du libre-échange avec les États-Unis diffère quelque peu de celle de la libéralisation des marchés. Les tenants de la politique technologique préconisent clairement une approche gouvernementale plus interventionniste, mais ils sont moins volubiles au sujet du libre-échange. Ils ont tendance à préconiser l'adoption d'une politique d'achat du secteur public qui encourage l'innovation, l'accès accru au capital de risque pour les entreprises technologiques et la protection des industries technologiques "naissantes". La Commission recommande elle-même toutes ces mesures, mais elle ne les lie pas explicitement au secteur technologique.

Les partisans de la politique technologique estimeraient que la Commission insiste trop sur le commerce et pas assez sur l'industrie, ce qui reflète bien la situation actuelle du Canada, pays doté d'une structure industrielle restreinte qui table sur ses exportations de matières

---

(1) Ibid., p. 12-13.

(2) Ibid., p. 13.

(3) Ibid.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

premières. Cette situation peut se justifier selon la théorie économique néo-classique, si l'on part du principe que nos avantages comparatifs sont plus ou moins fixes. Toutefois, les tenants de la politique technologique rejettent carrément cette hypothèse et soutiennent qu'elle se traduira par une baisse du niveau de vie des Canadiens, une augmentation du taux de chômage et une restriction des possibilités d'épanouissement personnel. Aussi, ils préconisent l'utilisation de la technologie pour modifier les avantages comparatifs et s'engager dans une production industrielle à plus grande valeur ajoutée, moins à la merci des fluctuations commerciales sur les marchés internationaux. C'est exactement la stratégie de pays comme le Japon, la Suède et la Corée.

En examinant trop superficiellement la production industrielle, la Commission n'a pas pris en considération certains aspects des niveaux de production qui ont des incidences sur le libre-échange. Il ne fait aucun doute que les marchés de masse ont joué un rôle capital dans le développement industriel et le succès des innovations technologiques. Toutefois, cette situation n'est pas immuable, puisqu'il y a tout lieu d'espérer des réductions de coûts importantes à des niveaux de production plus restreints, grâce à la mise au point de nouvelles techniques de production qu'on appelle généralement systèmes de fabrication flexibles (ou ateliers flexibles). Contrairement à ce que préconise Robert Reich dans son ouvrage intitulé The Next American Frontier,(1) on ne produit pas à grande échelle de services d'ingénieurs-conseils ni de biens à haute technologie comme les machines-outils, parce qu'ils sont trop spécialisés. Il faut des marchés d'exportation, certes, mais pour ces produits sophistiqués à grande valeur ajoutée, les tarifs ne sont pas nécessairement le principal problème à surmonter.

La Commission recommande le libre-échange même si l'on ne connaît pas vraiment les répercussions qu'il aura sur les biens de haute technicité et les industries de services du Canada. Il y a peu d'études sur les échanges commerciaux du Canada dans le domaine des biens de haute technicité, et aucune étude sérieuse sur notre industrie de services tributaire de la technologie. Pour combler ces lacunes, le ministère

(1) Reich (1983).

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

d'État aux Sciences et à la Technologie a entrepris des recherches à cet égard, et le Conseil des sciences a mis sur pied un Groupe de travail sur le libre-échange. L'équipe chargée des négociations sur la libéralisation des échanges aurait intérêt à prendre connaissance des conclusions de ces travaux dès leur publication.

Il y a des dangers évidents à s'associer trop étroitement à un seul système industriel. La Commission semble préférer laisser de nombreux intervenants du secteur privé décider des orientations qui s'imposent pour l'avenir, plutôt que de confier cette responsabilité uniquement au gouvernement fédéral; pourquoi ne pas appliquer aussi au secteur commercial le principe voulant que la force découle de la coopération et mettre à profit une vaste gamme d'options? Le choix des États-Unis comme partenaire de libre-échange aura inévitablement un effet sur notre développement technologique et industriel. Il y a plusieurs décennies, les États-Unis étaient les chefs de file incontestés à l'échelle mondiale en matière de technologie. Ce n'est plus le cas maintenant; d'autres pays les ont surclassés dans de nombreux secteurs. En conséquence, il convient d'étudier de plus près ces orientations technologiques et leurs répercussions.

Il sera peut-être difficile d'harmoniser nos programmes actuels d'aide au développement technologique, comme le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches, avec ceux des Américains, qui prétendront sans doute que de tels programmes de subventions constituent des pratiques déloyales auxquelles nous devrions renoncer. Le gouvernement américain semble miser moins sur les programmes de subventions à la recherche et au développement et davantage sur les importants marchés militaires et aérospatiaux pour appuyer le développement technologique.(1) Ce type de programmes ne sert guère les intérêts du Canada, car ses industries militaires ainsi que son marché intérieur sont

(1) Franklin Long montre bien l'envergure des activités américaines de recherche et développement à des fins militaires dans son article intitulé "Government Dollars for University Research", Bulletin of the Atomic Scientists, vol. 42, n° 3, 1986, p. 45-50.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

beaucoup plus restreints. En outre, sa structure industrielle globale est différente et très limitée.

Le Canada a déjà eu plusieurs expériences de libéralisation (plus ou moins complète) des échanges dans des industries de haute technicité comme celles de l'automobile, de la défense et de la machinerie agricole. Il y a eu très peu d'études traitant des répercussions du libre-échange sur la capacité technologique de ces industries. Or, la capacité technologique est un facteur capital, car elle permet à l'industrie de restructurer sa production et ses systèmes lorsque des événements extérieurs importants et imprévus se produisent, telles la montée fulgurante des prix du pétrole dans les années 70 et la mainmise des Japonais sur le marché des voitures importées de qualité supérieure. Selon les rares études qui existent, il est essentiel de prendre en considération l'aspect technologique. Une étude du Conseil des sciences au sujet de l'industrie automobile(1) indique qu'à la suite du Pacte de l'automobile, le Canada a perdu toute la capacité de conception technique et de recherche et développement dont il disposait, ces fonctions ayant été centralisées aux États-Unis. Même si le Canada est un important assembleur d'autos, il n'a aucune capacité de conception en propre et doit s'en remettre entièrement aux États-Unis pour adapter les voitures de façon qu'elles puissent relever le défi nippon. Un rapport sur les aspects technologiques de l'Accord de partage de la production de défense(2) montre un déficit commercial qui va s'élargissant en ce qui concerne les biens de haute technicité et dont le montant cumulatif s'élève actuellement à 1,6 milliard de dollars par rapport aux États-Unis. Par contre, le Canada a enregistré un surplus cumulatif de 2,6 milliards de dollars pour ses échanges commerciaux de matériel militaire avec les pays européens membres de l'OTAN et ceux du Tiers-Monde, échanges qui ne font l'objet d'aucun accord particulier.

Il y a peu de chances que le libre-échange puisse à lui seul remédier à tous les problèmes que connaissent les industries technologiques

---

(1) N.B. MacDonald, Canadian Automobile Industry, Conseil des sciences du Canada, Ottawa, mars 1980.

(2) Canada, Ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, Canada's Defence Industry and Technology, Ottawa, 3 octobre 1985.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

canadiennes, et il y a peu de risques qu'il en crée de nouveaux. On peut seulement espérer que l'équipe chargée des négociations tiendra compte des industries de haute technologie méconnues, comme les entreprises d'ingénieurs-conseils (des firmes canadiennes oeuvrant dans ce domaine se classent au premier, au deuxième et au quatrième rang dans le monde), et qu'elle ne fera pas de concessions à ce chapitre en échange de gains à court terme, par exemple au sujet des exportations de bois d'oeuvre, qui présentent un intérêt pour beaucoup plus de gens. Les auteurs du rapport s'expriment d'ailleurs en ces termes:

> Pour accélérer le processus [de diffusion de la technologie], on peut encourager des échanges beaucoup plus libres [...]. De plus,le fait de réduire au minimum les barrières relatives à la circulation des investissements directs aurait également pour effet d'encourager l'adoption rapide des nouvelles techniques par les sociétés canadiennes.(1)

Ces solutions présentent certainement un intérêt, tout comme l'approche diamétralement opposée, qui consiste à maximiser le protectionnisme à l'égard d'un marché national et à ériger des barrières pour empêcher les investissements étrangers. Le Japon est réputé à ce chapitre. La Suède a elle aussi appliqué des mesures protectionnistes pour développer ses secteurs technologique et industriel, et elle devance nettement le Canada dans certains domaines. Anders Sandberg démontre comment, en empêchant les étrangers d'acheter ses mines, la Suède a réussi à inciter des intérêts nationaux à mettre sur pied une industrie minière totalement intégrée, à mettre au point du matériel connexe et à créer une industrie de services qui exporte maintenant ses connaissances partout dans le monde.(2) Certains types de mesures protectionnistes peuvent être capitaux pour le développement technologique et industriel. Il s'agit de savoir quelles autres considérations politiques, culturelles et économiques entrent en ligne de compte.

RECOMMANDATIONS

Le débat sur les travaux de la Commission Macdonald se poursuit. En effet, le libre-échange est devenu un choix politique bien

---

(1) Macdonald (1985), vol. I, p. 224.

(2) Sandberg (1986).

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

réel, et le groupe de travail Nielsen n'a-t-il pas recommandé au gouvernement de laisser agir davantage les lois du marché? Les positions de la CRM quant aux perspectives de développement économique du Canada doivent être examinées en fonction de l'option technologique pour que des recommandations plus nuancées puissent être formulées.

Une étude attentive des idées préconisées par les tenants de la politique technologique ne fera ressortir que peu de cas où elles se dissocient de façon irréconciliable d'avec les recommandations de la Commission. Le rapport lui-même propose (vol. III, p. 488) d'évaluer les options de politique industrielle mises en oeuvre dans les autres pays pour voir dans quelle mesure elles sont applicables au Canada; il devrait être donc possible d'améliorer les recommandations initiales, pour peu qu'un débat sérieux s'engage. Même si le rapport prend fermement position pour la libéralisation des échanges, il admet beaucoup d'interventions qui rejoignent celles que préconisent les partisans de la politique technologique. Par exemple, la dernière publication du Conseil des sciences du Canada sur la poltique industrielle met l'accent sur les exportations, la compétitivité, les règles du commerce international, la pression de la demande, la productivité, la collaboration entre les différents intervenants, la souplesse des politiques gouvernementales et une perspective à long terme.(1) Les recommandations qui y sont énoncées reprennent dans une large mesure, mais de façon plus précise et plus complète, celles de la Commission royale. En fait, la politique industrielle que prônent les tenants de l'option technologique est en quelque sorte un prolongement de celle de la Commission.

Une étude plus poussée du rapport devrait porter sur les grands thèmes suivants:

° La nécessité d'avoir une vision de l'avenir du Canada comme société technologique. Au début du présent document, nous avons cité un passage du rapport où les auteurs font reproche à l'U.R.S.S. de n'avoir pas su devenir une société technologique, même si elle a atteint le stade de

(1) Canada, Conseil des sciences du Canada, Le développement industriel au Canada, Ottawa, septembre 1984.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHEQUE DU PARLEMENT

société industrielle. Dans une large mesure, le Canada n'est pas encore une société industrielle et ses assises technologiques ne sont pas solidement enracinées. Nous devrions chercher à définir ce que l'on entend par société technologique au Canada: l'orientation que nous voulons prendre, les raisons qui en justifient le choix, les moyens que nous nous proposons d'employer pour réprimer les forces contraires à nos desseins et pour exploiter le virage technologique de façon à favoriser la réalisation de nos objectifs. La Commission a tout à fait raison d'insister sur l'importance de la technologie pour l'avenir du pays. Nous devons vraiment nous pencher sur cette question et élaborer un programme valable jusqu'au XXIe siècle.

° Dans ce programme, la technologie doit avoir une place explicite et ne pas seulement figurer comme élément secondaire des phénomènes économiques. La technologie doit avoir son propre cadre, comme l'a notamment souligné A. Tillett.(1)

° La technologie doit être étudiée de concert avec l'économie. Ces deux domaines sont étroitement liés et, s'ils n'évoluent pas ensemble, le développement industriel progressera difficilement.

° Dans les négociations sur la libéralisation des échanges avec les États-Unis, les négociateurs canadiens devraient être sensibilisés à l'importance toute particulière des industries de haute technologie produisant des biens et services.

° Il faut pousser beaucoup plus loin les recherches sur les questions de politique technologique. Au Canada, on est beaucoup moins avancé qu'en Europe ou qu'aux États-Unis dans ce domaine, si bien que les décideurs connaissent souvent mal l'état de la situation au Canada et sont forcés

---

(1) Anthony Tillett, "Technology Needs a Framework", Policy Options, vol. 7, n° 1, 1986, p. 19-23.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

de s'en remettre à des recherches faites à l'étranger. Voici certains grands sujets sur lesquels il est impérieux de faire des recherches:

- le cycle d'innovation des nouveaux produits et des nouveaux procédés;
- le rôle des gouvernements fédéral et provinciaux;
- les technologies stratégiques;
- les nouveaux créneaux des marchés;
- la revitalisation des industries traditionnelles;
- les mécanismes de coopération entre les universités, les pouvoirs publics et l'industrie;
- comment utiliser l'exploitation des ressources pour développer une capacité industrielle en ce domaine;
- comment établir un équilibre entre la recherche théorique et la recherche orientée;
- l'amélioration de la conception industrielle.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

BIBLIOGRAPHIE

Brainard, Robert et John Madden, Perspectives de politiques scientifique et technologique, OCDE, Paris, 1985.

Canada, Commission royale sur l'union économique et les perspectives de développement du Canada, présidée par Donald S. Macdonald, Rapport, Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, 1985.

Canada, Conseil des sciences du Canada, Le développement industriel au Canada, Ottawa, septembre 1984.

Canada, Conseil des sciences du Canada, La maillon consolidé: une politique canadienne de la technologie, Ottawa, 1979.

Canada, Ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, Canada's Defence Industry and Technology, Ottawa, 3 octobre 1985.

Canada, Statistique Canada, Statistiques sur la technologie et le commerce: Première partie, Ottawa, juillet 1985.

Clark, Norman, The Political Economy of Science & Technology, Basil Blackwell, Oxford, 1985.

Ellul, Jacques, La technique ou l'enjeu du siècle, A. Colin, Paris, 1954.

French, Richard, How Ottawa Decides, James Lorimer & Co., Toronto, 1984.

Goulet, Denis, The Uncertain Choice, IDOC/North America Inc., New York, 1977.

Halty-Carerre, Maximo, Technological Development Strategies for Developing Countries, Institut de recherches politiques, Montréal, 1979.

Hirschhorn, Larry, Beyond Mechanization, MIT Press, Cambridge, 1984.

Jenkin, Michael, Le défi de la coopération, Conseil des sciences du Canada, Ottawa, 1983.

Kuhn, Thomas, The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press, Chicago, 1962.

Long, Franklin, "Government Dollars for University Research", Bulletin of the Atomic Scientists, vol. 42, n° 3, 1986.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHEQUE DU PARLEMENT

Longo, Frank et William Forward, "Industrial Anti-Policy", Policy Options, vol. 5, n° 3, 1984.

MacDonald, N.B., Canadian Automobile Industry, Conseil des sciences du Canada, Ottawa, mars 1980.

McMillan, Charles, The Japanese Industrial System, de Gruyter, Berlin, 1984.

Marcuse, Herbert, L'homme unidimensionnel, Les Éditions de Minuit, Paris, 1968.

Mumford, Lewis, The Myth of the Machine, Harcourt, Brace, Jovanovich, New York, 1970.

Nelson, Richard et Stanley Winter, An Evolutionary Theory of Economic Change, Harvard University Press, Cambridge, 1982.

Reich, Robert, The Next American Frontier, Times Books, New York, 1983.

Rothwell, Roy et Walter Zegveld, Reindustrialization and Technology, Longman, Harlow, 1985.

Sandberg, Anders, A Study of Swedish Technology Policies Promoting Development of Industries Linked to Mine and Forest Exploitation, Ministère d'Etat aux Sciences et à la Technologie, Ottawa, 1986.

Shepherd, John, "Hidden Crown Corporations: The Private Corporation as a Chosen Instrument", dans Remixing the Economy, Tom Kierans (éd.), Institut de recherches politiques, Halifax, 1986.

Stewart, Frances, Technology and Underdevelopment, Macmillan, Londres, 1977.

Tiffin, Scott, "Technology Policy Centre", Policy Options, vol. 7, n° 6, 1986.

Tillett, Anthony, "Technology Needs a Framework", Policy Options, vol. 7, n° 1, 1986.

Watson, Williams, "Freshning the Debate", Policy Options, vol. 5, n° 3, 1984.

Williams, Glen, Not for Export, McClelland and Stewart, Toronto, 1983.

Winner, Langdon, Autonomous Technology, MIT Press, Cambridge, 1977.